

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 206 986 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
22.05.2002 Patentblatt 2002/21

(51) Int Cl.7: B22D 11/055

(21) Anmeldenummer: 01125595.7

(22) Anmeldetag: 26.10.2001

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder:
• Zajber, Adolf, Dipl.-Ing.
40764 Langenfeld (DE)
• Plociennik, Uwe
40882 Ratingen (DE)

(30) Priorität: 16.11.2000 DE 10056910

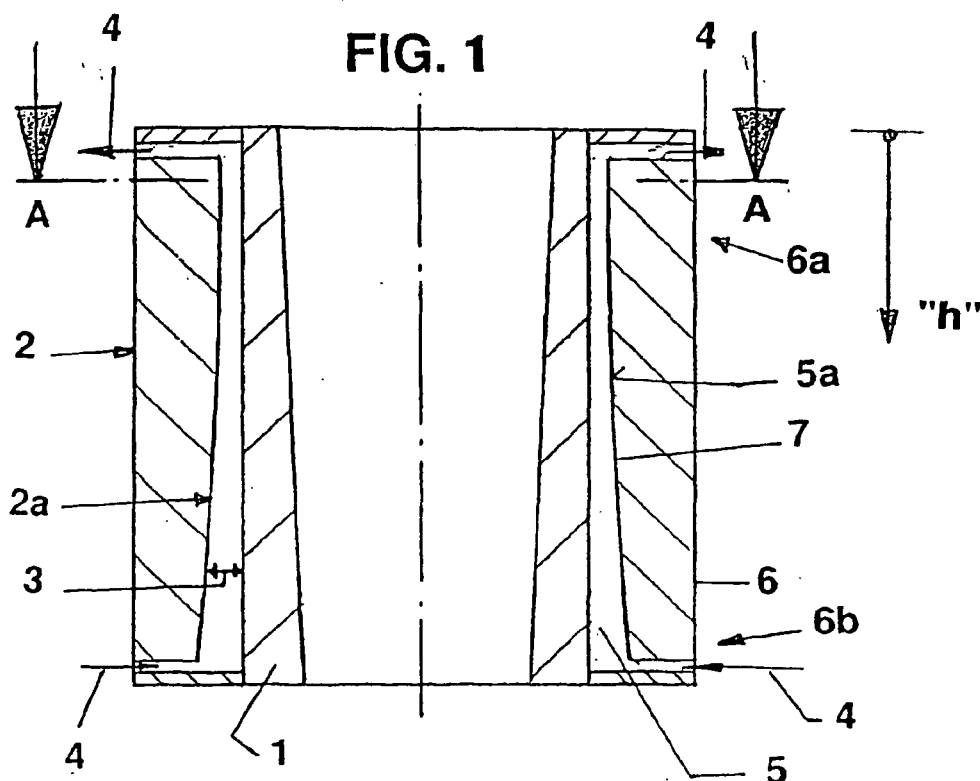
(74) Vertreter: Valentin, Ekkehard, Dipl.-Ing. et al
Patentanwälte Hemmerich & Kollegen,
Hammerstrasse 2
57072 Siegen (DE)

(71) Anmelder: SMS Demag AG
40237 Düsseldorf (DE)

(54) Stranggießkokille, insbesondere zum Giessen von Knüppel- oder Vorblocksträngen

(57) Eine Stranggießkokille, insbesondere zum Gießen von Knüppel- oder Vorblocksträngen, deren Gießrohr (1) von einem Kokillengehäuse (2) mit Spaltabstand (3) umgeben ist, in den ein Kühlmedium (4) zu- und abführbar ist, kann die Geschwindigkeit des Kühlmediums (4) im Kühlkanal des Kokillengehäuses (2) über die Geometrie des Kühlmedium-Leit-

mantels (2a) dahingehend steuern, dass der Kühlmedium-Spalt (5) derart über die Kokillenhöhe (6) unterschiedlich breit ist, dass im oberen Kokillenberg (6a) der Kühlmedium-Spalt (5) eng ist, entsprechend einer hohen Kühlmedium-Geschwindigkeit, und im unteren Kokillenberg (6b) relativ breit ist, entsprechend einer relativ niedrigeren Kühlmedium-Geschwindigkeit.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Stranggießkokille, insbesondere zum Gießen von Knüppel- oder Vorblocksträngen, deren Gießrohr von einem Kokillengehäuse mit Spaltabstand umgeben ist, in den ein Kühlmediumstrom zuführbar und wieder abführbar ist.

[0002] Beim Stranggießen von Metallen, insbesondere von Stahl, erstarrt der flüssige Stahl im Verlauf des Gießprozesses von außen nach innen in der Stranggießkokille. Die Erstarrung erfolgt näherungsweise hyperbelförmig nach der Gleichung

$$s = k \times \sqrt{t}$$

(s = Strangschalendicke; k = Abkühlungsfaktor; t = Zeit). Um die sich daraus ergebende Erstarrungskurve schon in der Stranggießkokille zu berücksichtigen, kann in der Stranggießkokille die Regulierung der Wärmeabfuhr über örtlich abgestimmte Wassergeschwindigkeiten erfolgen. Im Meniskus des Kokillen-Badspiegels muss ein Maximum an Wärme abgeführt werden, während am Austritt der Stranggießkokille eine entsprechend geringere Wärmemenge abzuführen ist.

[0003] Aus der DE-OS 14 83 556 ist eine Kühlzonen-Einteilung auf die Kokillenhöhe vorgesehen, wobei jeder der übereinanderliegenden Kühlzonen eine eigene Zu- und Abführleitung zugeteilt ist.

[0004] Aus der DE-AS 1 608 059 ist es bekannt, das Kühlmedium in senkrechten Kanälen von unten nach oben durch den Kühlkasten der Kokille zu leiten und einen hohen Gegendruck aufzubauen.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Geschwindigkeit des Kühlmediums im Kühlkanal des Kühlmantels einer Stranggießkokille über die Geometrie des Kühlmediumleitmantels zu steuern.

[0006] Die gestellte Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass der Kühlmedium-Spalt derart über die Kokillenhöhe unterschiedlich breit ist, dass im oberen Kokillenberg der Kühlmedium-Spalt eng ist, entsprechend einer hohen Kühlmedium-Geschwindigkeit, und im unteren Kokillenberg relativ breit ist, entsprechend einer relativ niedrigeren Kühlmedium-Geschwindigkeit. Dadurch kann durch diese geometrische Gestaltung der Kühlmedienkanäle eine Regulierung der Wassergeschwindigkeiten und damit der Wärmeabfuhr erreicht werden.

[0007] Dabei entspricht zumindest die senkrechte Kontur der äußeren Kühlmediumspalt-Wandung einer Negativform der Erstarrungslinie im Gießstrang die von oben nach unten verläuft. Diese Negativform führt zu kleinen Kühlmedium-Geschwindigkeiten im unteren Kokillenberg und durch den engen Spalt zu hohen Kühlmedium-Geschwindigkeiten im oberen Kokillenberg.

[0008] Eine weitere Verbesserung der geometrischen Kühlspaltformen ergibt sich dadurch, dass der Kühlmedium-Spalt in Eckenbereichen zusätzlich vergrößert ist.

Da die Ecken des Gießstrangs im Vergleich zu den Flächen weniger Wärmeabfuhr erfordern, kann hier die Kühlmedium-Geschwindigkeit etwas verringert werden.

[0009] Eine ähnliche Verbesserung stellt dar, dass der Kühlmedium-Spalt über die Kokillenseiten und / oder die Kokillenseiten unterschiedlich breit ist, wobei der enge Spalt jeweils in der Seitenmitte vorgesehen ist. Dadurch wird in den Seitenmitten durch die engen Spalte wiederum eine größere Kühlmedium-Geschwindigkeit und an den Ecken durch die Ausbauchungen eine geringere Geschwindigkeit erzielt.

[0010] Für die Fertigung ist es vorteilhaft, dass das Gießrohr zylindrisch ausgebildet ist und das Kokillengehäuse (der Wasserleitmantel) die senkrechte Kontur aufweist.

[0011] Eine günstige Strömung bei kleinem Strömungswiderstand entsteht ferner dadurch, dass die Eckenbereiche einer horizontalen Kontur jeweils ovalförmig ausbauchend ausgebildet sind.

[0012] In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung schematisch dargestellt und wird nachfolgend näher erläutert.

[0013] Es zeigen:

Fig. 1 einen senkrechten Schnitt durch die Stranggießkokille und

Fig. 2 einen horizontalen Schnitt gemäß der Schnittangabe A-A in Fig. 1.

[0014] Die Stranggießkokille dient insbesondere zum Gießen von Knüppel- oder Vorblocksträngen und ist mit einem Gießrohr 1 und einem Kokillengehäuse 2 versehen, das einen Wasserleitmantel 2a bildet. Das Kokillengehäuse 2 liegt mit Spaltabstand 3 um das Gießrohr 1. Das Kühlmedium 4, wie üblich Wasser oder Wasser mit Zusätzen, wird in den Kühlmedium-Spalt 5 auf der Kokillenhöhe 6 im unteren Kokillenberg 6b zugeführt und unter Erwärmung beim Hochsteigen im oberen Kokillenberg 6a wieder in Pfeilrichtung nach erfolgter Wärmeaufnahme abgeführt.

[0015] Der Kühlmedium-Spalt 5 ist derart über die Kokillenhöhe 6 unterschiedlich breit, indem im oberen Kokillenberg 6a der Kühlmedium-Spalt 5 eng ist, entsprechend einer hohen Kühlmedium-Geschwindigkeit, und im unteren Kokillenberg 6b relativ breit ist, entsprechend einer relativ niedrigeren Kühlmedium-Geschwindigkeit. Die Strömungsgeschwindigkeit des Kühlmediums 4 richtet sich dabei nach der Negativform der Erstarrungslinie im Gießstrang, nach der zumindest die senkrechte Kontur 7 der äußeren Kühlmedium-Spaltwandung 5a festgelegt ist (Fig. 1).

[0016] Entsprechend dem Schnitt A-A in der Horizontalen (Fig. 2) ist der Kühlmedium-Spalt 5 in den Eckenbereichen 8 zusätzlich vergrößert. Der Kühlmedium-Spalt 5 ist nach dem Grundgedanken über die Kokillenseitenbreite 9 und / oder die Kokillenseitenlänge 10 unterschiedlich breit, wobei der enge Spalt 11 jeweils in der Seitenmitte 12 liegt.

[0017] Die Herstellung des Gießrohrs 1 ist einfach und kann sehr formgenau durchgeführt werden, da das Gießrohr 1 für sich alleine zylindrisch ausgebildet ist und das Kokillengehäuse 2 die senkrechte Kontur 7 aufweist (Fig. 1). Dieselbe Eigenschaft ergibt sich im horizontalen Schnitt (Fig. 2), wenn die Eckenbereiche 8 einer horizontalen Kontur 13 jeweils ovalförmig ausgebaut sind.

[0018] Die jeweilige Spaltbreite folgt der Funktion $\text{Spalt} = f(h)$ gemäß Fig. 1 und der Funktion $\text{Spalt} = f(x)$ gemäß Fig. 2.

Bezugszeichenliste

[0019]

1	Gießrohr
2	Kokillengehäuse
2a	Wasserleitmantel
3	Spaltabstand
4	Kühlmedium
5	Kühlmedium-Spalt
5a	Kühlmedium-Spaltwandung
6	Kokillenhöhe
6a	oberer Kokillenbereich
6b	unterer Kokillenbereich
7	senkrechte Kontur
8	Eckenbereich
9	Kokillenbreitseite
10	Kokillenlängsseite
11	enger Spalt
12	Seitenmitte
13	horizontale Kontur

3. Stranggießkokille nach einem der Ansprüche 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Kühlmedium-Spalt (5) in Eckenbereichen (8) zusätzlich vergrößert ist.

4. Stranggießkokille nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Kühlmedium-Spalt (5) über die Kokillenbreitseiten (9) und / oder die Kokillenlängsseiten (10) unterschiedlich breit ist, wobei der enge Spalt (11) jeweils in der Seitenmitte (12) vorgesehen ist.

5. Stranggießkokille nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Gießrohr (1) zylindrisch ausgebildet ist und das Kokillengehäuse (2) die senkrechte Kontur (7) aufweist.

6. Stranggießkokille nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Eckenbereiche (8) einer horizontalen Kontur (13) jeweils ovalförmig ausbauchend ausgebildet sind.

Patentansprüche

1. Stranggießkokille, insbesondere zum Gießen von Knüppel- oder Vorblocksträngen, deren Gießrohr von einem Kokillengehäuse mit Spaltabstand umgeben ist, in den ein Kühlmediumstrom zuführbar und wieder abführbar ist,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Kühlmedium-Spalt (5) derart über die Kokillenhöhe (6) unterschiedlich breit ist, dass im oberen Kokillenbereich (6a) der Kühlmedium-Spalt (5) eng ist entsprechend einer hohen Kühlmedium-Geschwindigkeit und im unteren Kokillenbereich (6b) relativ breit ist, entsprechend einer relativ niedrigeren Kühlmedium-Geschwindigkeit.
2. Stranggießkokille nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass zumindest die senkrechte Kontur (7) der äußeren Kühlmediumspalt-Wandung (5a) einer Negativform der Erstarrungslinie im Gießstrang entspricht, die von oben nach unten verläuft.

FIG. 1

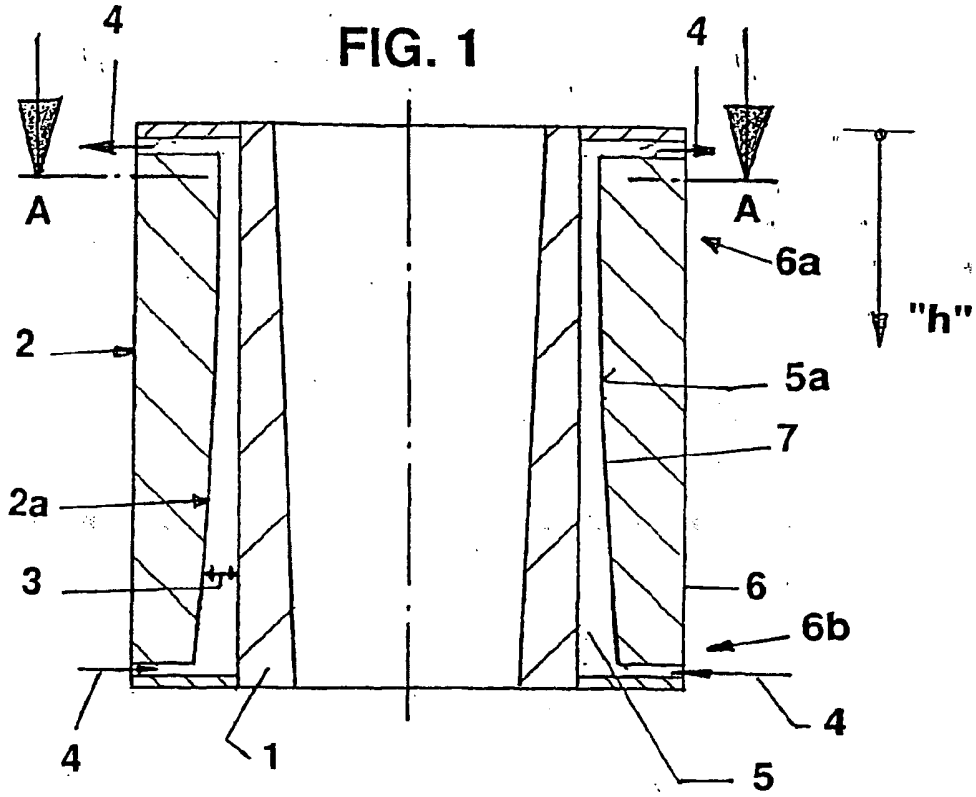
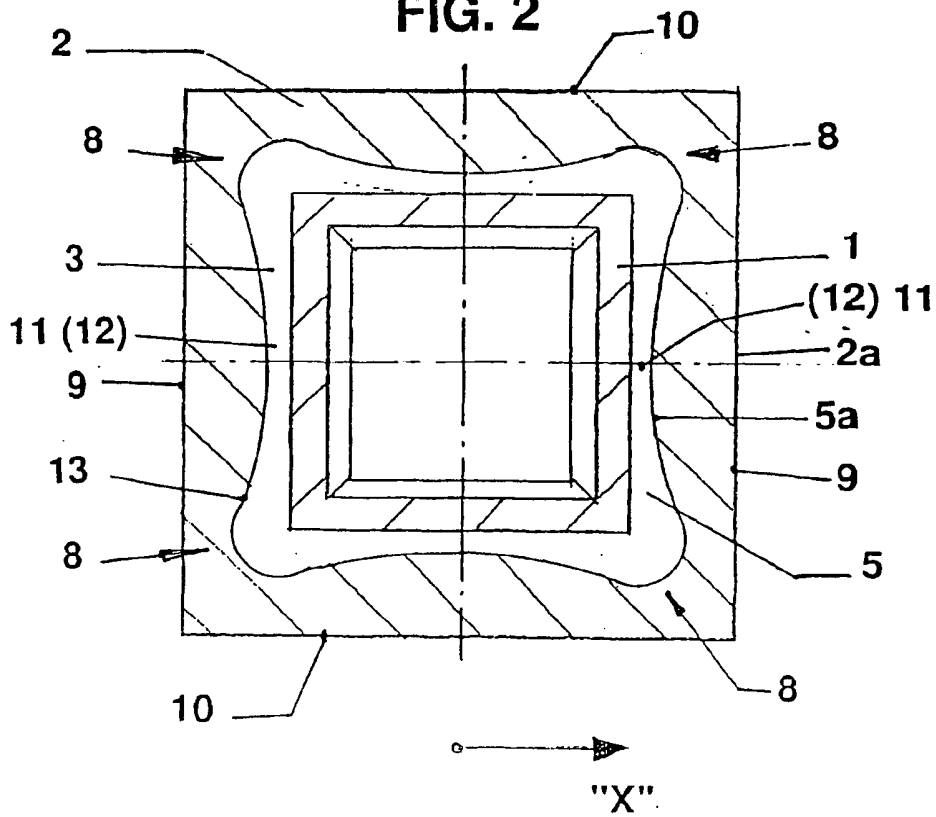


FIG. 2





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 01 12 5595

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 015, no. 178 (M-1110), 8. Mai 1991 (1991-05-08) & JP 03 042144 A (KAWASAKI STEEL CORP), 22. Februar 1991 (1991-02-22) * Zusammenfassung *	1	B22D11/055
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 008, no. 177 (M-317), 15. August 1984 (1984-08-15) & JP 59 070442 A (MISHIMA KOUSAN KK; OTHERS: 01), 20. April 1984 (1984-04-20) * Zusammenfassung * -& JP 59 070442 A (NIPPON STEEL CORP.) 20. April 1984 (1984-04-20) * Abbildungen 9-11 *	1	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 015, no. 318 (M-1146), 14. August 1991 (1991-08-14) & JP 03 118943 A (KAWASAKI STEEL CORP), 21. Mai 1991 (1991-05-21) * Zusammenfassung *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			B22D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 13. Dezember 2001	Prüfer Mailliard, A
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie übereinstimmendes Dokument	
X: von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y: von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A: technologischer Hintergrund O: mündliche Offenbarung P: Zwischenliteratur			

EPC FORM 1523-03 62 (P-0203)

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.

EP 01 12 5595

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

13-12-2001

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 03042144	A	22-02-1991	KEINE	
JP 59070442	A	20-04-1984	JP 1402128 C	28-09-1987
			JP 62008259 B	21-02-1987
JP 03118943	A	21-05-1991	KEINE	

EPC FORM P04B1

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82